

## آیا با مخلوط چند داروی هوشبر وریدی می‌توان به پایداری همودینامیک در جراحی پیوند رگهای قلبی دست یافت؟

### چکیده

تغییرات نامطلوب همودینامیک ضمن بیهوشی در عمل پیوند رگهای قلب تأثیرات نامطلوبی بر گردش خون و روند اکسیژن رسانی به بافتهای بدن، بخصوص اعضای حیاتی مانند مغز، کلیه و کبد می‌گذارد عملکرد آنها را دچار اختلال می‌نماید. در مواردی این اختلال می‌تواند بسیار بدخیم باشد و موجب بخطر افتادن سلامت بیمار شود. در این پژوهش پایداری همودینامیک در جراحی پیوند رگهای قلب در زمان بیهوشی کامل داخل وریدی با استفاده از مقادیر مناسب میدازولام، سوفتانیل و آتراکوریوم بروش تزریق مداوم داخل وریدی، مورد بررسی قرار گرفت. با استفاده از این روش پایداری همودینامیک حفظ گردید. سرعت سرد و گرم شدن بیمار حین گردش خون برون پیکری و میزان برون‌ده ادرای قابل قبول بود و اختلالات شدید اسید-باز نیز مشاهده نشد. همچنین استفاده از داروهای اینوتروپ و وازودیلاتور، جز در مواردی، لازم نگردید. بطور کلی پایداری همودینامیک قابل قبولی قبل، حین و پس از گردش خون برون پیکری حاصل شد. تنها مشکل، سقوط فشار خون اولیه بیماران، هنگام القاء بیهوشی - به هنگام تزریق اولیه داروها - بود. این مسئله ناشی از تزریق سوفتانیل می‌باشد که به میزان  $0.75 \mu\text{g/kg}$  تزریق می‌شود. جهت پیشگیری از بروز این مشکل می‌بایست تزریق آهسته انجام شده همچنین معادل  $5-4 \text{ cc/kg}$ ، سرم رینگر قبل از آن تزریق شود. با توجه به نکات فوق روش بیهوشی کامل داخل وریدی با استفاده از مخلوط داروهای میدازولام، سوفتانیل و آتراکوریوم برای جراحی پیوند رگهای قلبی، روشی مطلوب و قابل توصیه است.

\*دکتر غلامعلی ملا صادقی<sup>I</sup>

دکتر رسول فراست کیش<sup>II</sup>

دکتر ناهید عقدائی<sup>II</sup>

**کلید واژه:** ۱- بیهوشی داخل وریدی ۲- مخلوط دارویی ۳- پایداری همودینامیک  
۴- پیوند رگهای قلب ۵- گردش خون برون پیکری

### مقدمه

تغییرات نامطلوب همودینامیک ضمن بیهوشی در عمل پیوند رگهای قلب تأثیرات نامطلوبی بر گردش خون و روند اکسیژن رسانی به بافتهای بدن، بخصوص اعضای حیاتی مانند مغز، کلیه و کبد می‌گذارد و عملکرد آنها را دچار اختلال می‌کند. در مواردی این اختلال می‌تواند بسیار وخیم باشد و موجب بخطر افتادن سلامت بیماران شود. بنظر می‌رسد، داروهایی که برای بیهوشی این بیماران بکار می‌روند، توانایی پایدار نگهداشتن همودینامیک را نداشته باشند<sup>(۱)</sup>. به این جهت مطالعه‌ای با هدف تأمین بیهوشی متعادل و قابل قبول طراحی گردید. در این پژوهش تزریق داخل وریدی

(I) استادیار گروه بیهوشی، بیمارستان شهید رجایی، خیابان ولیعصر، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی ایران، تهران (\*مؤلف مسؤل)

(II) استادیار گروه بیهوشی، بیمارستان شهید رجایی، خیابان ولیعصر، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی ایران، تهران

آتراکوریوم و سوفتانیل مورد بررسی و تحقیق قرار گرفت.

### روش بررسی

این پژوهش بصورت آینده‌نگر (Prospective) بر روی ۵۰ بیمار مرد دارای بیماری رگهای قلبی (Coronary Artery Disease, CAD) انجام شد. این بیماران بصورت تصادفی از میان تعداد زیادی از بیماران که کاندید جراحی رگهای قلب (Coronary Artery Bypass Graft, CABG) بودند، انتخاب شدند. هدف از انجام این مطالعه، بررسی پایداری همودینامیک بیماران حین بیهوشی و بویژه زمان برقراری گردش خون برون پیکری (Cardiopulmonary Bypass, CPB) تحمل عمل، بیدار شدن و مرحله بعد از عمل بوده است.

جهت انتخاب، بیماران می‌بایست کسر تخلیه (Ejection Fraction) ۳۵٪ و بالاتر داشته باشند. همچنین بیماری زمینه‌ای و همراه نظیر دیابت، پر فشاری خون و یا بیماری سیستمیک دیگری نداشته باشند. در حقیقت تلاش شد عوامل مداخله‌گر در تغییرات همودینامیک کنار گذاشته شود تا اثرات دارویی بطور کامل مطالعه و ارزیابی شود.

متغیرهای مورد بررسی شامل میزان فشار خون متوسط شریانی، میزان فشار خون ورید مرکزی و میزان برون‌ده ادراری در سه مرحله قبل، حین و پس از گردش خون برون پیکری بود. متغیر دیگری که مورد بررسی قرار گرفت سرعت سرد و گرم شدن بیماران در آغاز و پایان برقراری گردش خون برون پیکری بود. میزان تغییرات PH، بی‌کربنات و پتاسیم نیز بررسی گردید. نوع و مقدار داروهای مؤثر بر همودینامیک نیز مد نظر بود. روش بیهوشی از نوع داخل وریدی کامل (Total Intravenous Anesthesia, TIVA) بود که با مخلوط دارویی ایجاد گردید. مخلوط دارویی مورد نظر میدازولام، سوفتانیل و آتراکوریوم انتخاب گردید. علت انتخاب این مخلوط دارویی، تامین بیهوشی متعادل (Balanced Anesthesia) بود. زیرا بی‌دردی توسط سوفتانیل، خواب توسط میدازولام و شلی ماهیچه‌های اسکلتی توسط آتراکوریوم تامین شد<sup>(۱)</sup>. اینها در حقیقت اجزای ایجاد کننده یک بیهوشی متعادل در پژوهش حاضر بودند.

این داروها بصورت مقدار لازم اولیه (Stat Dose) برای القاء بیهوشی و ادامه آن به صورت تزریق داخل وریدی مداوم (Infusion) برای ادامه (Maintenance) بیهوشی به بیمار تزریق شد. به این صورت که برای القاء بیهوشی میدازولام به میزان ۰/۲ mg/kg، آتراکوریوم به میزان ۰/۵ mg/kg و سوفتانیل به میزان ۰/۷۵ µg/kg تزریق گردید. جهت ادامه بیهوشی نیز میدازولام به میزان ۱ mg/kg/h، آتراکوریوم به میزان ۰/۵ mg/kg/h و سوفتانیل به میزان ۰/۶ µg/kg/h به صورت تزریق مداوم داخل وریدی استفاده شد.

لازم به توضیح است که در هنگام برقراری گردش خون برون پیکری (CPB) دوز نگهدارنده (Maintenance) به نصف مقدار فوق کاهش یافت و مجدداً پس از برقراری گردش خون خود بیمار، به مقدار ذکر شده افزایش یافت. علت این کاهش دوز، کاهش دمای بدن حین گردش خون برون پیکری و کاهش سرعت متابولیسم دارویی بود<sup>(۳)</sup>. در صورت نیاز به داروی بالابرنده فشار خون در این بیمار، فقط از داروی افدرین، یک دوز ۱۰ میلی‌گرم تزریق داخل وریدی، استفاده شد. برای پایین آوردن فشار خون نیز از نیتروگلیسرین (TNG) استفاده شد.

### نتایج

این مطالعه بصورت توصیفی و آینده‌نگر (Prospective) بر روی ۵۰ بیمار مرد انجام گرفت. سن بیماران مورد مطالعه در محدوده ۳۳-۶۵ سالگی بود. با توجه به این که بیماری شریانهای قلبی (CAD) در افراد زیر ۳۰ سال بسیار نادر است، سن پایین محدودیت انتخاب نداشت ولی بیماران بالای ۶۵ سال از مطالعه حذف شدند. فقط یک بیمار ۳۳ ساله در این گروه ۵۰ نفری بود. بیماران مسن‌تر از ۶۵ سال هم با توجه به این که سن بالا خود می‌تواند یک عامل خطر برای تغییرات ناگهانی همودینامیک به حساب آید از مطالعه خارج شدند. جدول شماره ۱ پراکندگی سنی بیماران را نشان می‌دهد.

جدول شماره ۱- پراکندگی سنی بیماران مورد مطالعه برحسب سال

سن	۶۱-۶۵	۵۶-۶۰	۵۱-۵۵	۴۶-۵۰	۴۱-۴۵	۳۶-۴۰	۳۱-۳۵
تعداد بیماران	۱۰	۱۱	۹	۱۰	۶	۳	۱
درصد	۲۰	۲۲	۱۸	۲۰	۱۲	۶	۲

و تعداد نبض عادی بود. از پمپ بالونی داخلی آئورتی (Intraaortic Balloon Pump, IABP) در هیچ موردی استفاده نشد<sup>(۱)</sup>.

ریتم قلبی همه بیماران، قبل و پس از عمل سینوسی و منظم و تعداد ضربان نیز قابل قبول بود. در هیچ موردی به دستگاه ضربان‌ساز (Pace Maker) احتیاج نشد.

میزان پتاسیم در همه بیماران بین ۳/۷-۵/۸ meq/L بود (جدول شماره ۲) و نیاز به اصلاح و درمان پتاسیم پیدا نشد.

جدول شماره ۲- میزان پتاسیم خون بیماران بر حسب میلی‌اکی‌والان در لیتر

میزان پتاسیم (Meq/L)	۵۵-۵۷	۵۲-۵۴	۴۹-۵۱	۴۶-۴۸	۴۳-۴۵	۴۰-۴۲	۳۷-۳۹
تعداد بیماران	۴	۵	۷	۱۳	۱۱	۷	۳
درصد	۸	۱۰	۱۴	۲۶	۲۲	۱۶	۶

میزان تغییرات گازهای خونی در حد متعارف بود.  $Pao_2$  همواره بالاتر از ۲۰۰ mmHg و PH خون شریانی بین ۷/۵۶-۷/۲۳ بود. این میزان قابل قبول بود و بنابراین تغییرات بیکربنات بر مبنای Base Excess (BE) ارزیابی شد.

در این مطالعه برای بیماران با BE برابر ۷- و کمتر، مقدار مورد نیاز بی‌کربنات محاسبه و تجویز گردید.

برون‌ده اداری حین پمپ، معمولاً باید بیشتر از میزان معمول باشد تا افت فشار خون حین گردش خون برون پیکری منجر به نارسایی حاد کلیه نشود. جدول شماره ۳ میزان برون‌ده اداری بیماران را حین گردش خون برون پیکری نشان می‌دهد.

جدول شماره ۳- میزان برون‌ده اداری بیماران حین گردش خون برون پیکری بر حسب ml/kg/h

مقدار اداری ml/kg/h	۱۳-۱۴	۱۱-۱۲	۹-۱۰	۷-۸	۵-۶	۳-۴	۱-۲
تعداد بیماران	-	۳	۲۱	۱۳	۹	۳	۱
درصد	-	۶	۴۲	۲۶	۱۸	۶	۲

در حقیقت ۴۶ بیمار (۹۲٪ موارد) برون‌ده اداری بیش از ۵ ml/kg/h داشته‌اند که این حجم برون‌ده اداری بدون نیاز به دیورتیک اضافی برقرار شد.

با مراجعه به جدول شماره ۱ مشخص می‌گردد که بیشترین تعداد بیماران که تحت عمل جراحی پیوند رگهای قلبی قرار گرفته‌اند در محدوده سنی ۵۰-۶۰ سالگی قرار داشتند. این نتیجه با پراکندگی سنی دیگر مطالعات نیز قرابت و همخوانی دارد<sup>(۴)</sup>.

میزان و سرعت سرد شدن بدن بیماران در این روش بیهوشی متعادل و آرام بود و از حداقل زمانی معادل ۱۵ دقیقه تا حداکثر ۲۵ دقیقه و تا حداکثر افت دما  $28^{\circ}C$  انجام شد.

کاهش دمای عمومی بدن، به این دلیل است که با کاهش دما، سرعت متابولیسم بدن کند می‌شود و تحمل بدن نسبت به هیپوکسی افزایش می‌یابد. این کاهش دما به صورت کاهش دمای خون حین گردش خون برون پیکری ایجاد می‌شود. نیز زمانی که خون خارج از بدن در لوله‌های دستگاه گردش خون حرکت می‌کند و سطح وسیعی از بدن باز می‌باشد (قفسه سینه و شکافتن پا برای درآوردن ورید صافن) خود سبب کاهش دمای بدن می‌شود. البته جهت افزودن و کاستن دمای بدن از دستگاه گرم و سرد کننده (Heater - Cooler) نیز استفاده می‌شود. خود قلب به طور موضعی تا حدود  $10^{\circ}C$  سرد می‌شود که در مقابل قطع گردش خون مقاومت بیشتری داشته باشد<sup>(۵)</sup>.

فشار خون شریانی، در ۳۳ نفر از ۵۰ بیمار مورد مطالعه، در حین القاء بیهوشی کاهش یافت که از این تعداد در ۱۸ مورد، به تزریق داخل وریدی ۱۰ میلی‌گرم افدرین نیاز پیدا شد.

فشار خون حین لوله‌گذاری داخل نای افزایش پیدا نکرد. قبل، حین و پس از گردش خون برون پیکری فقط در ۲۱ بیمار به داروی پایین آورنده فشار خون (TNG) نیاز پیدا شد. در ۷ بیمار علاوه بر TNG یک دوز تزریق تالامونال نیز به مقدار ۲ cc لازم شد.

نکته بسیار جالب اینکه پس از جدا شدن بیماران از دستگاه گردش خون برون پیکری و برقراری گردش خون، فشار خون

فشار خون حین گردش خون برون‌پیکری، قبل و پس از آن پایدار و بدون تغییر زودگذر و ناگهانی بود. همانگونه که در جدول شماره ۴ ذکر شد، فشار خون متوسط شریانی حین گردش خون برون‌پیکری ۵۰-۷۰ mmHg و در حد مطلوب بود. هیچگاه فشار خون بالا و مقاوم به درمان وجود نداشت و حتی در تعداد کمی از بیماران که مختصری افزایش فشار خون نشان دادند این افزایش با TNG کنترل شد.

میزان فشار خون ورید مرکزی (Central Venous Pressure, CVP) قبل و پس از گردش خون برون‌پیکری در محدوده طبیعی بود. ریتم قلبی همه بیماران قبل و پس از گردش خون برون‌پیکری سینوسی بود. پس از برقراری گردش خون طبیعی نیز ریتم قلبی همه بیماران سینوسی بود در هیچ مورد نیاز به استفاده از ضربان ساز (Pace Maker) وجود نداشت.

هیچگونه اختلال واضح و خطرناک الکترولیتی به وجود نیامد و هیچ موردی نیاز به درمان فوری برای اصلاح پتاسیم (افزایش یا کاهش) پیدا نشد. این ویژگی منحصر به این مطالعه و با استفاده از این روش می‌باشد. زیرا علی‌رغم تزریق محلول کاردیوپلژین، افزایش پتاسیم خارج سلولی خطرناک ایجاد نشد. علت این مسئله برون‌ده کافی ادراری بود که، میزان پتاسیم پلاسما را در حد طبیعی حفظ نمود.

نکته حایز اهمیت اینکه در این روش افت ناگهانی فشار خون اولیه اتفاق نمی‌افتد و یا قابل پیشگیری است. این مزیت امکان آن را فراهم می‌آورد تا بیماران بدحالتر نیز مورد تحقیق قرار گیرند. در صورتیکه بتوان اثبات نمود با این روش می‌توان در بیماران دارای کسر تخلیه (EF) پایین قلبی و نارسایی بطن چپ و سنین بالاتر از ۶۵ سال نیز پایداری همودینامیک را حفظ نمود، می‌توان ادعا کرد که برای کلیه اعمال جراحی پیوند رگهای قلبی می‌توان با استفاده از بیهوشی کامل داخل وریدی (TIVA) به یک بیهوشی متعادل همراه با پایداری همودینامیک دست یافت.

در این پژوهش نیازی به استفاده از داروهای دیورتیک به وجود نیامد و با استفاده از مانیتول ۲۰٪ که به محلول «Prime» برای گردش خون برون‌پیکری اضافه شد، میزان برون‌ده

میزان تغییرات فشار خون شریانی (سیستولیک، دیاستولیک و متوسط) قبل و پس از گردش خون برون‌پیکری بسیار اندک بود و غیر از سقوط اولیه فشار خون حین القاء بیهوشی کاهش یا افزایش فشار خون مشاهده نشد. میزان متوسط فشارخون شریانی حین گردش خون برون‌پیکری به شرح جدول شماره ۴ بود.

جدول شماره ۴- میزان متوسط فشار خون شریانی بیماران حین گردش خون برون‌پیکری برحسب mmHg

فشارخون mmHg	۷۱-۷۵	۶۶-۷۰	۶۱-۶۵	۵۶-۶۰	۵۱-۵۵	۴۶-۵۰
تعدادبیماران	۵	۸	۱۳	۱۸	۱۲	۴
درصد	۱۰	۱۶	۲۶	۳۶	۲۴	۸

ملاحظه می‌شود که بیش از ۹۰٪ بیماران، حین گردش خون برون‌پیکری، فشار خون متوسط شریانی بالای ۵۰ mmHg داشته‌اند.

## بحث

در بیمارانی که با استفاده از میدازولام، سوفتانیل و آتراکوریوم بیهوش شده‌اند، تغییرات همودینامیک در حداقل سطح مورد انتظار بود و مطالعه‌ای که اثر آتراکوریوم را با میواکوریوم مقایسه نموده است در بیهوشی با اعمال جراحی غیر قلبی بوده است<sup>(۷)</sup>. از آتراکوریوم جهت ایجاد شلی عضلانی بشکل تزریق مداوم داخل وریدی بمدت ۷۱ روز بکار رفته است بدون این که مشکلی برای بیمار ایجاد گردد و از طرف بیمار نیز تحمل شده است<sup>(۸)</sup>. پدیده نامطلوبی که در این مطالعه مشاهده شد، افت اولیه فشار خون حین القاء بیهوشی بود که مربوط به تزریق اولیه سوفتانیل ۰/۷۵ μg/kg بود. در ۳۶٪ بیماران نیاز به تزریق یک دوز افدرین به مقدار ۱۰ mg وجود داشت. در ۳۰٪ بیماران هم افت فشارخون حاصل با تغییر وضعیت تخت بیماران و تجویز ۲۰۰-۱۰۰ cc محلول رینگر اصلاح شد. با تزریق آهسته سوفتانیل به میزان ۱ میلی‌لیتر در هر ۱۰ ثانیه این کاهش فشار خون قابل پیشگیری است.

## منابع

- 1- Kaplan JA, Reich DL, Kanstadt SN; Cardiac Anesthesia, 4th ed, Philadelphia W.B. Saunders, 1999, PP: 583-584.
- 2- Aitkenhead A. R., Intraoperative Awareness during Sufentanil Anesthesia for Cardiac Surgery, Canadian Journal of Anesthesia, 1996, 43(3) PP: 406-9.
- 3- Thomson IR, Hudson RJ, Rosen bloom M, et al. A Randomized Double-Blind Comparison of Fentanyl and Sufentanil Anaesthesia for Coronary Artery Surgery. Canadian Journal of Anaesthesia, 1987, 34(2) PP: 227-334.
- 4- James G. Ramsay, Luiz G.R. Delima, J. Eral Wynands, et al. Pure Opioid Versus Opioid - Volatile Anesthesia for Coronary Artery Bypass Graft Surgery: A Prospective, Randomize, Double - Blind Study, Anesthesia and Analgesia 1994, 78(5), PP: 867-875.
- 5- MC Connell D.H, Brazier JR, Cooper N, et al. Studies on the Effects of Hypothermia on Regional Myocardial Blood Flow and Metabolism during Cardiopulmonary Bypass, Cardiovasc Surg 1997, 73(1), PP: 95-101.
- 6- Shawl Taylor D.R Pitt B.; Effects of Intraaortic Balloon Counterpulsation in Regional Coronary Blood Flow; Am J Cardiol 1994, 74 (sep), PP: 550-555.
- 7- Hunter M., Copper N., Buck berg G.A., Comparison of Hemodynamic Effects of Mivacurium and Atracurium during Fentanyl Anaesthesia; British J Anaesth 1995, 74(3): 322-327.
- 8- Putter, D.R, Hunter J.M., Peat S.J. The Prolong use of Atracurium in Patients with Tetanus. British J Anaesth 1988, 43(6), PP: 962-963.
- 9- Jorri Ahonen, Klaus T. Olkkola, Markkal Salmenpera, et al. Effects of Diltiazem on Midazolam and Alfentanil Disposition in Patients Undergoing Coronary Artery Bypass Graft. Anesthesiology, 1996, 85(6), PP: 1246-1252.
- 10- Subhuman D.A. Accidental hyper-perfusion of the left Carotid Artery during Cardiopulmonary Bypass (letter). Cardiothorac vasc Anesth 1991, 100(5), PP: 743-751.

ادراری در ۹۲٪ بیماران بیش از ۵ cc/kg/h بود. این میزان برون‌ده ادراری در حالی ایجاد شد که، میانگین فشار متوسط شریانی ۵۵ mmHg بود. بعبارت صحیحتر متوسط فشار خون شریانی حین گردش خون برون پیکری بین ۴۵-۷۵ mmHg بود که دامنه قابل قبولی را ایجاد نمود.

در روش‌های دیگر بیهوشی، دامنه تغییرات فشار خون حین گردش خون برون پیکری (CPB) وسیعتر است. دامنه تغییرات متوسط فشار خون شریانی حین گردش خون برون پیکری بین ۳۰-۱۱۰ mmHg می‌باشد که نیاز به داروهای بالابرنده یا پایین آورنده فشار خون را ایجاد می‌نماید<sup>(۱۰،۹)</sup>. مطلوب بودن متوسط فشار خون شریانی هنگام گردش خون برون پیکری - که خود یکی از متغیرهای مهم پایداری همودینامیک است - را باید از امتیازات استفاده از مخلوط دارویی مورد استفاده در این پژوهش ذکر نمود.

میزان تغییرات PH خون شریانی که در این مطالعه براساس BE مورد بررسی و اصلاح قرار گرفت، هنگام سرد و گرم شدن بیمار حین گردش خون برون پیکری خیلی وسیع نبود. در حالیکه گاهی تغییرات آن قدر وسیع است که لازم است تا ۳ cc/kg بی‌کربنات سدیم ۸/۴٪ استفاده شود<sup>(۱۱)</sup>. در این مطالعه ۶۶٪ بیماران دچار اسیدوز متابولیک ملایم شدند که با استفاده از یک دوز بی‌کربنات سدیم اصلاح شد. منظور از پایداری همودینامیک، پایداری تعداد ضربان قلب، فشار خون شریانی و فشار ورید مرکزی است. این علائم در واقع میزان مقاومت عروق محیطی و قدرت انقباض قلب را نشان می‌دهد. با این مکانیسم پایداری همودینامیک بیماران قابل ارزیابی است.

افرادی که با بیهوشی در اعمال جراحی قلب باز آشنایی دارند می‌دانند که گردش خون برون پیکری شرایطی را بر بیمار تحمیل می‌نماید که برای نزدیک کردن فشار خون به حدود قابل قبول نیاز به چندین داروی وازواکتیو می‌باشد<sup>(۱۲)</sup>. نیز در مطالعه حاضر فقط دوز کوچکی از TNG باعث شد از بالا رفتن ناگهانی فشار خون حین گردش خون برون پیکری پیشگیری بعمل آید.

- 11-James M. Laily M.D, Ian M. et al. Evaluation of Sufentanil Anesthesia Obtained by a Computer - Controlled Infusion for Cardiac Surgery. Anesthesia and Analgesia, 1993, 76(2), PP: 247-252.
- 12-Brian P., Booth, BSC, James F. et al. The Effects of Hypothermic and Normothermic Cardiopulmonary Bypass on Glyceryl trinitrate Activity, Anesthesia and Analgesia, 1994, 78(5), PP: 848-856.

# CAN YOU GET HEMODYNAMIC STABILITY WITH TOTAL INTRAVENOUS ANESTHESIA FOR CORONARY ARTERY BYPASS GRAFT?

\*G. Mollasadeghi MD<sup>I</sup>    R. Farasat Kish MD<sup>II</sup>    N. Aghdaii MD<sup>II</sup>

## ABSTRACT

This study was about total intravenous anesthesia for coronary artery bypass graft. In this study Patient's hemodynamic were stable. Hypothermia and rewarming during cardiopulmonary bypass were very smooth and ideal. Severe acid - base imbalance did not happen. It did not need excessive inotropic and vasodilators. Generally, before, during and after cardiopulmonary bypass circulation, hemodynamic changes were not important.

There was hypotension during anesthetic induction in some cases, we think it was due to rapid injection of 0.75 µg/kg sufentanil intravenously. If injection was slow and before that it 4-5 cc/kg Ringer solution infused, hypotension would not happen. Except of this complication, method of intravenous anesthesia with midazolam, sufentanil and atracrium is more suitable for coronary bypass graft.

**Key Words:** 1) Intravenous anesthesia      2) Multiple drugs      3) Hemodynamic Stability  
4) Coronary Artery Bypass Graft (CABG)      5) Extracorporeal Circulation

---

*I) Assistant Professor of anesthesiology, Shahid Rajai hospital, Vali Asr Avenue, Iran University of Medical Sciences and Health Services, Tehran, Iran (\*Corresponding author)*

*II) Assistant Professor of anesthesiology, Shahid Rajai hospital, Vali Asr Avenue, Iran University of Medical Sciences and Health Services, Tehran, Iran*